known ones is shown. Possible ways of generalizing of the method to equations with a large number of independent variables are indicated.

Keywords: generalized powers of Bers, generalized constant, differential equations, Laplace equation.

УДК 517.98

О НЕКОТОРЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ И ЗАДАЧАХ ИЗ ДВОИЧНОГО АНАЛИЗА

Б.И. Голубов[1]

1 *golubov@mail.mipt.ru*; Московский физико-технический институт (государственный университет)

В докладе будет представлен обзор результатов, связанных с двоичным анализом, и сформулированы некоторые задачи.

Ключевые слова: ортонормированные системы, двоичный анализ, ряды Фурье-Уолша, преобразование Уолша.

В 1923 г. Дж. Л. Уолш построил ортонормированную систему функций, получившую название системы Уолша. Функции этой системы являются ступенчатыми на отрезке $[0,1]$ и каждая из них принимает всего два значения, а именно 1 и -1 на промежутках, концы которых являются двоично-рациональными числами. В 1950 г. Дж. Файн определил преобразование Уолша функций, интегрируемых по Лебегу на полуоси $[0,+\infty)$. Ряды Фурье-Уолша и преобразование Уолша нашли широкое применение в различных областях математики, физики и других наук. В настоящее время теория рядов Фурье-Уолша и преобразования Уолша, составляющие основу так называемого двоичного гармонического анализа, получили большое развитие (см. [1], [2] и [3]).

С конца 60-х годов прошлого века начал развиваться так называемый двоичный анализ. Подобно тому, как основу математического анализа составляют дифференцирование и интегрирование, основу двоичного анализа составляет двоичное дифференцирование и интегрирование. Определение точечной двоичной производной впервые появилось в 1967 г. в работе Дж. Е. Гиббса [4]. С тех пор оно обобщалось и изменялось в различных направлениях. Библиография по теории и приложениям двоичных производных и связанных с ними двоичных интегралов в настоящее время содержит более 200 наименований, в том числе две монографии [5], [6]. Итоги развития двоичного анализа подведены в двух недавно вышедших монографиях [7], [8]. Во второй из них сформулированы некоторые нерешенные задачи.

В докладе будут сформулированы некоторые из этих задач.

Литература

1. Голубов Б.И., Ефимов А.В., Скворцов В.А. *Ряды и преобразования Уолша. Теория и применения.* – М.: Наука, 1987. – 344 с.

2. Golubov B., Efimov A., Skvortsov V. *Walsh series and transforms. Theory and applications.* – Dordrecht-Boston-London: Kluwer Academic Publishers, 1991. – 368 p.

3. Schipp F., Wade W.R., Simon P. *Walsh series. An Introduction to dyadic harmonic analysis.* – Budapest: Akademiai Kiado, 1990. – 560 p.

4. Gibbs G.E. *Walsh spectrometry, a form of spectral analysis well suited to binary digital computation.* – NPL DES Rept. Teddington: National Phys. Lab., 1967. – 24 p.

5. Wagner J.H. *Ein Differential– und Integralkalkül in der Walsh-Fourier-Analysis mit Anwendungen*. – Köln, Opladen: Westdeutscher Verlag, 1974.

6. Голубов Б.И. *Элементы двоичного анализа. 2-е изд.* – URSS, 2007. – 203 с.

7. Stankovic R.S., Butzer P.L., Schipp F., Wade W.R., Su W., Endow Y., Fridli S., Golubov B.I., Pichler F. *Dyadic Walsh analysis from 1924 onwards Walsh-Gibbs-Butzer dyadic differentiation in science. V. 1. Foundations.* – Paris: Atlantis Press / Springer, 2015. – 455 p.

8. Stankovic R.S., Butzer P.L., Schipp F., Wade W.R., Su W., Endow Y., Fridli S., Golubov B.I., Pichler F. *Dyadic Walsh analysis from 1924 onwards Walsh-Gibbs-Butzer dyadic differentiation in science. Vol. 2. Extensions and generalizations* // Paris: Atlantis Press / Springer, 2015. – 360 p.

ON SOME RESULTS AND PROBLEMS FROM DIADIC ANALYSIS

B.I. Golubov

The report will provide an overview of the results related to dyadic analysis, some problems are formulated.

Keywords: orthonormal systems, dyadic analysis, Fourier-Walsh series, Walsh transform.

УДК 517.51

НЕКОТОРЫЕ ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ НА ГИПЕРБОЛОИДЕ

Д.В. Горбачев[1], В.И. Иванов[2], О.И. Смирнов[3]

1 *dvgmail@mail.ru*; Тульский государственный университет
2 *ivaleryi@mail.ru*; Тульский государственный университет
3 *so.2@mail.ru*; Тульский государственный университет

Изучаются экстремальные задачи Турана, Фейера, Дельсарта, Логана и Бомана для преобразования Фурье на гиперболоиде $\mathbb{H}^{d-1}$ или на пространстве Лобачевского. С помощью метода усреднения по сфере эти задачи сводятся к аналогичным задачам для преобразования Якоби на полупрямой. Для их решения используются квадратурные формулы Гаусса и Маркова на полупрямой для целых функций экспоненциального типа по нулям функций Якоби.

Ключевые слова: гиперболоид, пространство Лобачевского, преобразование Фурье, экстремальные задачи Турана, Фейера, Дельсарта, Логана, Бомана, квадратурные формулы Гаусса и Маркова для целых функций экспоненциального типа.

Основные факты гармонического анализа на гиперболоиде или в пространстве Лобачевского можно найти в [1, гл. 9].

Пусть $d \in \mathbb{N}$, $d \geq 3$, $\mathbb{R}^{d-1}$ — действительное $(d-1)$-мерное евклидово пространство со скалярным произведением $(x, y) = x_1 y_1 + \ldots + x_{d-1} y_{d-1}$ и нормой $|x| = \sqrt{(x, x)}$, $\mathbb{S}^{d-2} = \{x \in \mathbb{R}^{d-1} : |x| = 1\}$ — евклидова сфера, $\mathbb{R}^{d-1,1}$ — действительное d-мерное псевдоевклидово пространство с билинейной формой $[x, y] = -x_1 y_1 - \ldots - x_{d-1} y_{d-1} +$